



Home



Search



List



First



Prev

Go to



Next



Last

☐ Include

## MicroPatent® PatSearch Fulltext: Record 1 of 1

**Reference:** YK**Search scope:** US Granted US Applications EP-A EP-B JP (bibliographic data only)**Years:** 1971-2006**Patent/Publication No.:** ((JP2002055333))[Order/Download](#)[Family Lookup](#)[Legal Status](#)[Go to first matching text](#)

**JP2002055333 A**  
**SUBSTRATE FOR LIQUID CRYSTAL**  
**DEVICE, METHOD FOR**  
**MANUFACTURING THE SAME,**  
**LIQUID CRYSTAL DEVICE AND**  
**ELECTRONIC APPLIANCE**  
**SEIKO EPSON CORP**

**Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the contrast ratio and visibility of a reflection type liquid crystal device and semitransmission reflection type liquid crystal device.

**SOLUTION:** A rough region and a flat region are formed on the mirror surface side of a substrate facing a liquid crystal layer for a liquid crystal device. A reflection film is formed on the rough region while a black matrix as a light shielding film is formed on the flat region. By forming the black matrix 222 on the flat region of the substrate 202, the light transmitting the black matrix can be regularly reflected in the direction not coincident with the viewing direction of the observer.

**COPYRIGHT:** (C)2002,JPO&Japio

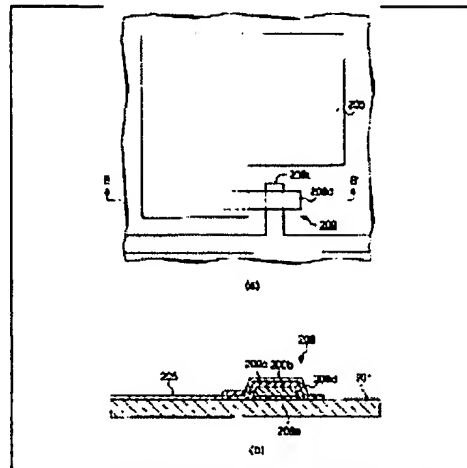
**Inventor(s):**

TAKIZAWA KEIJI

**Application No.** JP2000244587A **Filed** 20000811 **Published** 20020220

**Original IPC(1-7):** G02F00011335

G02F00011333 G02F00011343 G09F000900 G09F000930

**Current IPC-R:**

[Click here for larger image.](#)

<b>Advanced</b>	<b>invention</b>	<b>additional</b>
	G02F00011333 20051206	
	G02F00011335 20051206	
	G02F00011343 20051206	
	G09F000900 20051206	
	G09F000930 20051206	
<b>Core</b>	<b>invention</b>	<b>additional</b>
	G02F000113 20051206	
	G09F000900 20051206	
	G09F000930 20051206	

**Priority:**

JP2000244587A 20000811

**Patents Citing This One** No US, EP, or WO patent/search reports have cited this patent.

[Go to Claims](#)[Home](#)[Search](#)[List](#)[First](#)[Prev](#)[Go to](#)[Next](#)[Last](#)

For further information, please contact:

[Technical Support](#) | [Billing](#) | [Sales](#) | [General Information](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-55333

(P2002-55333A)

(43) 公開日 平成14年2月20日 (2002.2.20)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 2 F 1/1335	5 0 0	G 0 2 F 1/1335	5 0 0 2 H 0 9 0
	5 0 5		5 0 5 2 H 0 9 1
	5 2 0		5 2 0 2 H 0 9 2
1/1333	5 0 0	1/1333	5 0 0 5 C 0 9 4
1/1343		1/1343	5 G 4 3 5
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-244587(P2000-244587)

(22) 出願日 平成12年8月11日(2000.8.11)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 瀧澤 圭二

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100095728

弁理士 上柳 雅彦 (外1名)

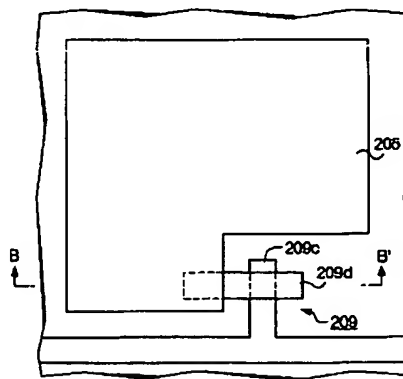
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶装置用基板、その製造方法、液晶装置および電子機器

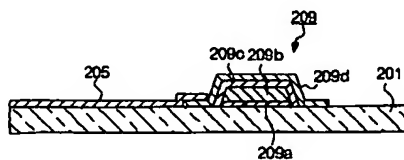
(57) 【要約】

【課題】 反射型液晶装置及び半透過反射型液晶装置において、コントラスト比及び視認性を向上させる。

【解決手段】 液晶装置用基板に液晶層と対向する鏡面側に粗面領域と平坦領域とを形成する。ここで、粗面領域には、反射膜を形成する一方、平坦領域には、遮光膜たるブラックマトリックスを形成する。基板202の平坦領域にブラックマトリックス222を設けることで、該ブラックマトリックスを透過した光を観察者の視線方向と一致しない方向に正反射させることが可能となる。



(a)



(b)

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶層を挟持する一対の基板のうち、観察側とは反対側に位置する液晶装置用基板であって、前記液晶層側の表面は、平坦領域と、粗面領域とを有し、

前記平坦領域には、光透過率が 0 よりも大きな遮光膜が形成されていることを特徴とする液晶装置用基板。

【請求項 2】 前記遮光膜を覆うように形成された着色層をさらに具備し、前記遮光膜は、前記着色層が複数積層されてなることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶装置用基板。

【請求項 3】 前記粗面領域には、観察側から入射する光を反射する反射膜が形成されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶装置用基板。

【請求項 4】 前記反射膜は、前記観察側とは反対側から入射する光を透過する開口部を備えることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶装置用基板。

【請求項 5】 請求項 1～4 のいずれか 1 の請求項に記載の液晶用基板と他の基板との間に、液晶層を挟持してなることを特徴とする液晶装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の液晶装置を表示部として備えることを特徴とする電子機器。

【請求項 7】 液晶層を挟持する一対の基板のうち、観察側とは反対側に位置する液晶装置用基板の製造方法であって、前記液晶層側の表面の一部をマスク材によって覆い、前記表面のうち、前記マスク材によって覆われた領域以外の領域を粗面化する粗面化処理工程と、前記粗面化の後に前記マスク材を除去し、当該マスク材によって覆われていた領域に光透過率が 0 よりも大きな遮光膜を形成する遮光膜形成工程とを具備することを特徴とする液晶装置用基板の製造方法。

【請求項 8】 液晶層を挟持する一対の基板のうち、観察側とは反対側に位置する液晶装置用基板の製造方法であって、前記液晶層側の表面の一部をマスク材によって覆い、前記表面のうち、前記マスク材によって覆われた領域以外の領域を粗面化する粗面化処理工程と、前記粗面化の後に前記マスク材を除去し、当該マスク材によって覆われていた領域以外の領域に着色層を形成する一方、当該当該マスク材によって覆われていた領域に前記着色層を複数積層してなる光線透過率が 0 よりも大きな遮光膜を形成する着色層・遮光膜形成工程とを具備することを特徴とする液晶装置用基板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶装置用基板、その製造方法、液晶装置および電子機器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、反射型液晶装置は携帯機器の表示

部等に多用されている。かかる液晶装置においては、観察側から入射される外光を反射膜によって反射させて表示を行うため、バックライト等の光源が不要となり、低消費電力化を図ることができる。

【0003】ここで、上記反射膜の表面が鏡面状であると、観察者が視認する画像に自分の顔や背景が写り込み、表示画像が見にくくなるといった問題が生じ得る。このため、上記反射膜の表面を粗面化し、反射光を適度に散乱させる構成を有した液晶装置が一般的となっている。

【0004】従来は、このような散乱構造を次のようにして作成していた。まず、ガラス等の基板の表面を研磨剤によって研磨し、この基板の表面に多数の微細な山部と谷部とを形成する。このように粗面化した基板の表面に、上述した反射膜を形成する。これにより、反射膜の表面は、ガラス基板表面の凹凸が反映された粗面となり、該反射膜の表面で反射した光は適度に散乱する。このように、従来はガラス基板の全面を粗面化し、該粗面化した基板上に反射膜、遮光膜、着色層等を形成していた。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】図 14 は、上記方法によって反射膜が形成された基板を模式的に示した図である。同図に示すように、基板 10 の表面には、反射膜 11、ブラックマトリックス 13 等が順次形成されている。なお、基板 10 の表面には着色層等も形成されるが、説明をする上で必要がないため、省略している。

【0006】ここで、ブラックマトリックス 13 は、例えばクロムや黒色樹脂等の遮光性材料からなり、該ブラックマトリックス 13 に入射する光を遮蔽し、表示コントラストの低下を防止する役割を担っている。このブラックマトリックス 13 は、光学特性上、可視広域（波長 400～700nm）での光学濃度（Optical Density：以下適宜 OD と略す）が高いこと、すなわち光透過率（以下、適宜 T と略す）が低いことが要求される。なお、光学濃度 OD と透過率 T は次式（1）によって表される。

$$【0007】OD = -\log T \quad \cdots (1)$$

ここで、例えば光学濃度が 1.4（反射型液晶装置で実用上十分な遮光性を有すると判断される値）である場合を想定すると、光線透過率 T は約 0.04、すなわちブラックマトリックス 13 に入射される光の約 4% が該ブラックマトリックス 13 を透過することになる。ブラックマトリックス 13 を透過した光は、基板表面において反射するが、ブラックマトリックス 13 は粗面化された基板の表面に形成されているために、該ブラックマトリックス 13 を透過した光は粗面化した表面で散乱する。そして、散乱光の一部の光が観察者の目に到達し（図 12 参照）、これによりコントラストが低下する等の問題が生じていた。

【0008】本発明は、以上説明した事情を鑑みてなされたものであり、基板の粗面化に起因した液晶装置への悪影響を抑制することができる液晶装置用基板、その製造方法、液晶装置および電子機器を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、この発明は、液晶層を挟持する一对の基板のうち、観察側とは反対側に位置する液晶装置用基板であって、前記液晶層側の表面は、平坦領域と、粗面領域とを有し、前記平坦領域には、光透過率が0よりも大きな遮光膜が形成されていることを特徴としている。

【0010】係る液晶装置用基板によれば、粗面領域と平坦領域が選択的に形成されるため、粗面領域上には良好な散乱特性を有する反射膜を形成することができると共に、平坦領域上には光を遮光し、コントラストの低下を防止する遮光膜を形成することができる。

【0011】ここで、黑色樹脂等により形成される遮光膜は、完全に光を吸収できるわけではなく、所定の光透過率を有している。すなわち、該遮光膜に光が入射されると、数%の光が該遮光膜を透過することとなり、該透過光が遮光膜の形成された基板表面において反射する。本発明では基板表面に設けた平坦領域に当該遮光膜を形成しているため、該遮光膜を透過した光は特定方位の正反射光となって、観察側に出射する。換言すると、該遮光膜を透過した光は散乱せずに観察側に出射するため、反射光の光の進行方向と、観察者の視線方向とが一致しないように制御することができる。これにより、コントラスト及び視認性の向上を図ることができる。

【0012】また、液晶装置用基板に着色層を形成し、平坦領域には前記着色層を複数積層してなる遮光膜を形成するようにしても良い。具体的には、液晶装置用基板の平坦領域にB、R、G色の着色層を順番に積層し、遮光膜を形成する。B、R、G色の着色層が順番に積層された部分は、加法混色により黒色となり、遮光膜として機能する。この構成では、遮光膜として別個の層を設ける必要がなくなるので、低コスト化を図ることが可能となる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。かかる実施の形態は、本発明の一態様を示すものであり、この発明を限定するものではなく、本発明の範囲内で任意に変更可能である。

【0014】A. 第1の実施形態

まず、本発明に係る液晶装置用基板を利用した液晶装置の構成例を説明する。図1は、本発明に係る液晶装置用基板を用いたTFDアクティブマトリクス液晶装置200の概略構成を示す斜視図であり、図2は、図1に示すTFDアクティブマトリクス液晶装置200のA-A'断面図である。なお、図1及び図2に示す液晶装置は、

スイッチング素子として二端子型スイッチング素子を代表するTFD(Thin Film Diode)素子209を用い、観察側から入射する外光を反射膜12で反射させて表示を行う反射型液晶装置を想定している。

【0015】図1及び図2に示されるように、このTFDアクティブマトリクス液晶装置200では、それぞれ透明性及び絶縁性を有する上側の基板(第1基板)201と下側の基板(第2基板)202との間に、所定のツイスト角を有するネマチック液晶である液晶層203が枠状のシール材(図示略)によって封止され、これにより液晶セル204が形成されている。本発明に係る液晶装置用基板は、下側の基板202として用いられており、該下側の基板202の内面上には、反射膜12、ブラックマトリクス15、カラーフィルタ16等が形成されている。この下側の基板202構成については、後に詳述することとし、まずは上側の基板201の構成について説明を行う。

【0016】上側の基板201の内面上には、ITOなどの透明性を有する矩形状の画素電極205が複数形成されている(図1参照)。各画素電極205は、二端子型スイッチング(TFD)素子209を介してデータ線に接続され、図示せぬデータ線駆動回路によって駆動される。

【0017】図3(a)は、TFD素子209を画素電極205等と共に模式的に例示した平面図であり、図3(b)は、図3(a)に示すTFD素子209及び画素電極205のB-B'断面図である。なお、図3においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさにするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならしめてある。

【0018】TFD素子209は、基板201上に形成された絶縁膜209aを下地として、その上に形成されており、絶縁膜209aの側から順に第1金属膜209b、絶縁層209c及び第2金属膜209dから構成されている。そして、TFD素子209の第1金属膜209bは、基板201上に形成されたデータ線に接続されており、第2金属膜209dは、矩形状の画素電極205に接続されている。なお、データ線206に代えて走査線(後述する)を上側の基板201に形成した場合には、TFD素子209の第1金属膜209bは、基板201上に形成された走査線に接続されることとなる。

【0019】透明性及び絶縁性を有する上側の基板201に形成される絶縁膜209aは、例えば酸化タンタルからなり、第1金属膜209bに不純物が拡散しないこと及び第2金属膜209dの堆積後等に行われる熱処理により第1金属膜209aが剥離しないことを主目的として形成される。

【0020】第1金属膜209bは、導電性の金属薄膜からなり、例えばタンタル単体またはタンタル合金等からなる。絶縁膜209cは、例えば化成液中で第1金属

膜 209b の表面に陽極酸化により形成された酸化膜からなる。第 2 金属膜 209d は、導電性の金属薄膜からなり例えばクロム単体又はクロム合金からなる。

【0021】再び図 2 に戻り、これら画素電極 205、TFD 素子 209、データ線等の液晶層 203 に面する側には、図示せぬ透明絶縁膜が設けられており、その表面上には配向膜 210 が形成され所定方向にラビング処理が施されている。また、基板 201 の外面上には、紙面上側から順に、偏光板 207、位相差板 208 が配置されている。

【0022】一方、本発明に係る液晶装置用基板を用いた下側の基板 202 の内面上には、粗面領域 202a と平坦領域 202b が設けられている。基板 202 における粗面領域 202a には、反射膜 12 及び R（赤）、G（緑）、B（青）の 3 色が所定パターンで配列されたカラーフィルタ 16 が形成され、平坦領域 202b にはブラックマトリクス 15 が形成されている。また、反射膜 12、ブラックマトリクス 15、カラーフィルタ 16 が形成された下側の基板 202 の表面には、対向電極 224 及び配向膜 230 が順次形成されている。

【0023】対向電極 224 は、上側の基板 201 に形成される画素電極 205 と同一材料、すなわち ITO 等の透明性を有する導電層からなり、各画素電極 205 と交差（紙面左右方向）するように、ストライプ状に形成されている。この対向電極 224 の表面上には、上述した画素電極 205 と同様、所定方向にラビング処理が施された配向膜 230 が形成されている。

【0024】このような構成の TFD アクティブマトリクス液晶装置 200 に外光が入射されると、入射される外光のうち、下側の基板 202 における粗面領域 202a と対向する位置から入射される外光は、偏光板 207 → 位相差板 210 → 基板 201 → 画素電極 205 → 液晶層 203 → 対向電極 224 → カラーフィルタ 16 という経路を介して反射膜 12 に至り、反射した光が前記経路を逆に辿って偏光板 207 から観察側に射出する。

【0025】一方、下側の基板 202 における平坦領域 202b と対向する位置から入射される外光は、大部分が該平坦領域 202b に設けたブラックマトリクス 15 によって吸収され、吸収されずに該ブラックマトリクス 15 を透過した光は、平坦領域 202b で反射する。このように外光が入射される場合の基板 202 の光学的作用について、図 4 を参照して詳細に説明する。

【0026】図 4 は、下側の基板 202 に特定方位の外光が入射された場合を説明するための図である。なお、図 4 では、基板 202 の法線と当該基板 202 に入射する入射光線とのなす角を入射角  $\alpha$ 、基板 202 の法線と当該基板 202 において反射する光の反射光線とのなす角を反射角  $\beta$ 、基板 202 の法線と観察者の視線とのなす角を視認角  $\gamma$  とする。また、入射角  $\alpha$  と視認角  $\gamma$  は、下記条件を満足するものとする。

【0027】 $|\alpha| \neq |\gamma|$

さて、入射角  $\alpha$  の外光がブラックマトリクス 15 に入射されると、数%の外光が当該ブラックマトリクス 15 を透過する。そして、ブラックマトリクス 15 を透過した外光が基板 202 の平坦領域 202b に到達すると、当該外光は平坦領域 202b において反射される

（図 4 に示す、光路 a 参照）。ここで、入射角  $\alpha$  の外光が反射する反射面は、平坦になっているため、平坦領域 202b に達した光は正反射光となって反射する。周知の通り、正反射する場合の入射角  $\alpha$  と反射角  $\beta$  は一致する。従って、視認角  $\gamma$  と反射角  $\beta$  は一致せず、正反射光が観察者の目に到達することはない。

【0028】一方、入射角  $\alpha$  の外光がカラーフィルタ 16 を透過して反射膜 12 に到達すると、当該外光は反射膜 12 によって反射する（図 4 に示す、光路 b 参照）。前述したように、反射膜 12 は基板 202 の粗面領域 202a に形成されている（図 2 参照）。このため、反射膜 12 に達した光は散乱光となって反射し、反射した散乱光のうち、視認角  $\gamma$  と一致する反射角  $\beta$  の光が観察者の目に到達する。

【0029】以上説明したように、基板 202 の平坦領域 202a にブラックマトリクス 15 を設けることで、該ブラックマトリクス 15 の透過光を観察者の視線方向と一致しない方向に正反射させることが可能となる。これにより、高いコントラスト比を得ることができ、視認性を向上させることができる。次に、本発明に係る液晶装置用基板について説明する。

【0030】本発明に係る液晶装置用基板には、液晶層と対向する鏡面側に多数の微細な突起と窪みとを有する粗面領域と、表面が平坦な平坦領域とが形成される。なお、以下では粗面領域における微細な突起の各々を山部といい、粗面領域における微細な窪みの各々を谷部という。以下では、まず、これらの各要素を形成するための平坦領域の形状を、その製造方法の概要と共に例示する。なお、以下の説明は 1 枚のガラス基板から 4 枚の液晶装置用基板が取り出される場合を想定している。

【0031】図 5 は、本発明に係る液晶装置用基板の製造方法を説明するための図である。なお、以下に示す図 5 (a) ~ 図 5 (f) においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材ごとに縮尺を異ならせている。

【0032】まず、図 5 (a) 及び図 5 (b) に示すように、ガラス基板 1 の表面のうち、液晶装置の表示領域に相当する領域を除いた領域をフォトレジスト 13a で覆う。フォトレジスト 13a は、マスク材として形成されるものであり、このフォトレジスト 13a によって覆われた領域が、上述した平坦領域となる。なお、フォトレジスト 13a の作成には、例えばフレキソ印刷法を用いることができる。

【0033】続いて、図 5 (c) に示すように、ガラス

基板 1 の表面のうち、フォトリソ 13a によって覆われていない領域が粗面化される。なお、ガラス基板 1 表面の粗面化処理については、発明の趣旨とは関係がないため、説明を省略する。

【0034】次に、図 5 (d) に示されるように、フォトリソ 13a が除去される。この結果、ガラス基板 1 の一方の表面のうち、フォトリソ 13a で覆われていた領域は、平坦領域 14 となり、それ以外の領域は粗面領域となる。

【0035】続いて、図 5 (e) に示すように、平坦領域 14 と粗面領域 11 とを有するガラス基板 1 の全面に、反射性を有する金属膜 12a が形成される。この金属膜 12a は、例えばアルミニウムまたは銀等の単体金属、もしくはアルミニウム、銀またはクロム等を主成分とする合金等によって形成される。

【0036】次に、図 5 (f) に示すように、表示領域に相当する領域 (すなわち、粗面領域 11) を残して金属膜 12a が除去される。この金属膜 12a のパターンニングには、例えばフォトリソグラフィを用いることができる。こうしてパターンニングされた金属膜 12a のうち、粗面領域 11 上に存在する金属膜が反射膜 12 となる。この反射膜 12 の表面には、粗面領域 11 の微細な山部と谷部とを反映した山と谷が形成される。すなわち、当該反射膜 12 に至った光を散乱させた状態で反射させるための散乱構造が形成される。一方、金属膜 12a が除去された平坦領域 14 には、遮光膜たるブラックマトリックスが形成される。

【0037】図 6 は、ブラックマトリックス 15 及びカラーフィルタ 16 の形成工程を説明するための図である。まず、図 6 (a) に示すように、粗面領域 11 に反射膜 12 が形成されたガラス基板 1 の上面に、B (ブルー) 色の感光性レジストがコート等で塗布される。次に、図 6 (b) に示すように、B 色の画素となるべき部分 b 及びブラックマトリックスとなるべき部分 b1 (すなわち、平坦領域 14) がマスクされた状態で露光された後、現像される。これにより、マスクされた部分が残って、B 色のカラーフィルタ 16 が形成される。

【0038】この一連の工程が、R (レッド) 色、G (グリーン) 色についても同様に行われ (図 6 (c) ~ 図 6 (f) 参照)、これにより、粗面領域 11 における R 色の画素となるべき部分 r には、R 色のカラーフィルタ 16 が形成され、G 色の画素となるべき部分 g には、G 色のカラーフィルタ 16 が形成される。

【0039】一方、平坦領域 14 におけるブラックマトリックス 15 となるべき部分 b1 については、B、R、G 色のカラーフィルタ 16 が順番に積層される結果、加法混色により Bk (黒色) となる。なお、ここではガラス基板 1 の平坦領域 14 にブラックマトリックス 15 を形成する一例として、B、R、G 色のカラーフィルタ 16 を積層することにより形成する方法を示したが、これ

に限定する趣旨ではなく、例えばクロムやニッケル等の金属材料、カーボンやチタンをフォトリソに分散した樹脂等からなるブラックマトリックス 15 をガラス基板 1 の平坦領域 14 に形成しても良い。また、カラーフィルタ 16 の配列は、ストライプ状や、モザイク状、トライアングル状等、種々のものが適用可能である。

【0040】このようにしてガラス基板 1 の表面に反射膜 12、ブラックマトリックス 15、カラーフィルタ 16 が順次形成された後、さらに保護膜、透明電極、配向膜等が順次形成される。そして、当該ガラス基板 1 上に、各液晶装置の表示領域に相当する部分を囲むように枠状のシール材が形成され、このシール材を介して当該ガラス基板 1 と他のガラス基板とが貼り合わされる。こうして貼り合わされた 1 対のガラス基板間には液晶が封入され、封入口が封止されて液晶表示パネルが形成される。

【0041】B: 第 2 の実施形態

上述した第 1 の実施形態においては、観察側から入射する外光を反射膜で反射させて表示を行う反射型の TFD アクティブマトリクス液晶装置 200 を例に説明を行った。本実施形態では、十分な外光が存在する状況下では反射型液晶装置と同様に外光を利用して反射型表示を行う一方、外光が不十分な状況下ではバックライト等の光源から出射する光を利用して透過型表示を行う半透過反射型の TFD アクティブマトリクス液晶装置を例に説明を行う。

【0042】図 7 は、半透過反射型の TFD アクティブマトリクス液晶装置 200' の構成を示す概略断面図である。液晶装置 200' は、図 2 に示す液晶装置 200 の基板 202 の外面上に位相差板 225、偏光板 226、バックライトユニット 250 を設けた構成となっている。また、下側の基板 202 の内側 (すなわち、液晶層側) 表面に形成された粗面領域 202a には、前掲図 2 に示す反射膜 12 に代えて、開口部 121 を有する半透過反射膜 12a が設けられている。なお、その他の構成要素については、図 2 に示した液晶装置 200 と同様であるため、共通する部分には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0043】位相差板 225 及び偏光板 226 は、バックライトユニット 250 から出射される光を所定の偏光に変換する手段である。バックライトユニット 250 は、光源たる蛍光管 250a と、蛍光管 250a からの光を下側の基板 202 の前面に導く導光板 250b とを有している。なお、蛍光管 250a の代わりに LED (発光ダイオード) や EL (エレクトロルミネンス) 等を適用することも可能である。

【0044】半透過反射膜 12a は、透過型表示を可能とすべく、複数の開口部 121 が設けられている。ただし、これは開口部 121 を設けた半透過反射膜 12a に限定する趣旨ではなく、例えば開口部 121 を設ける代

わりに膜厚を15~20nmとした半透過反射膜を用いて、反射率が85%前後、透過率が10%前後の半透過反射板として機能させるようにしても良い。

【0045】このような構成において、液晶装置200'に外光が入射されると、外光は、液晶装置200における場合と同様の経路を介して半透過反射膜12aに至り、反射した光が前記経路を逆に辿って偏光板207から観察側に出射する。これにより、反射型表示が行われる。

【0046】一方、バックライトユニット250から光が出射されると、当該出射光は偏光板226、位相差板225を通過して所定の偏光となり、半透過反射膜12aに設けられた開口部121から、カラーフィルタ16→対向電極224→液晶層203→画素電極205→基板201といった経路を介して位相差板210及び偏光板207を通過する。これにより、透過表示が行われる。この半透過反射型の液晶装置200'においても、前述した反射型の液晶装置200と同様、下側の基板202の平坦領域202bにブラックマトリクス15を設けることにより、下側の基板102における平坦領域202bと対向する位置から入射される外光は該ブラックマトリクス15を透過した後、観察者の視線方向と一致しない方向に正反射する(図3参照)。これによりコントラスト比を高めることができ、視認性を向上させることが可能となる。

【0047】なお、上記実施形態では、上側の基板201にTFD素子209を設けた場合について説明を行ったが、下側の基板にTFD素子209を設けた場合にも適用可能である。

【0048】C. 第3の実施形態

上述した第1及び第2の実施形態では、スイッチング素子としてTFD素子を用いたアクティブマトリクス方式の液晶装置を例に説明を行った。本実施形態では、スイッチング素子としてTFT素子を用いたアクティブマトリクス方式の液晶装置を例に説明を行う。

【0049】図8は、本発明に係る液晶装置用基板を用いたTFTアクティブマトリクス液晶装置300の構成を模式的に例示する断面図である。なお、図8に示す液晶装置300は、十分な外光が存在する状況下では外光を利用して反射型表示を行う一方、外光が不十分な状況下ではバックライト等の光源から出射する光を利用して透過型表示を行う半透過反射型液晶装置を想定している。

【0050】このTFTアクティブマトリクス液晶装置300は、上側の基板201及び下側の基板202に形成される電極が上述した半透過反射型のTFDアクティブマトリクス液晶装置200'と異なっている。その他の構成については、上述したTFDアクティブマトリクス液晶装置200'と同様であるため、対応する部分には同一符号を付し、説明を省略する。なお、このTFT

アクティブマトリクス液晶装置300においても、上述したTFDアクティブマトリクス液晶装置200'と同様、下側の基板202に液晶装置用基板が用いられている。

【0051】TFTアクティブマトリクス液晶装置300における上側の基板201の内面上には、その全面にわたって対向電極310が形成されている。この対向電極310は、下側の基板202上に形成された複数の反射電極(詳細は後述する)に対向するように、透明導電材料、例えばITO(Indium Tin Oxide)により形成されている。対向電極310が形成された上側の基板201の表面は、ラビング処理が施された配向膜210によって覆われている。

【0052】一方、下側の基板202の内面上には複数の反射電極324やスイッチング(TFT)素子、ブラックマトリクス等が形成され、上記配向膜210と同様の配向膜230によって覆われている。ここで、図9を参照して、下側の基板202の各反射電極324近傍の構成について説明する。

【0053】同図に示すように、下側の基板202には、所定方向(図9に示す、X方向)に延在する複数の走査線321と、走査線321と交差する方向(図9に示す、Y方向)に延在する複数のデータ線322とが形成されている。そして、走査線321とデータ線322とが交差する部分には、TFT素子323を介して反射電極324が形成されている。本実施形態における各反射電極324は、反射性を有する導電性材料、例えばアルミニウムや銀等によって形成されており、上側の基板201側からの入射光を反射させるための機能のほか、上記対向電極224との間に挟まれた液晶層203に対して電圧を印加するための電極としての機能とを兼ね備えている。具体的には、上側の基板201と下側の基板202との間に挟持された液晶層203は、対向電極224と反射電極324との間に電圧が印加されることによってその配向方向が変化する。また、各反射電極324は、バックライトユニット250からの光を透過させて透過型表示を行うための開口部324aを有している。

【0054】図10は、上述したTFT素子323および反射電極324近傍の具体的構成を例示する断面図である。同図に示すように、下側の基板202には、下地層312bを介してポリシリコンからなる半導体層3231が設けられ、その表面は、熱酸化による絶縁膜3233で覆われている。

【0055】上述したように、TFT素子323は、X方向に延在する走査線321と、Y方向に延在するデータ線322との交差に対応して設けられる。ここで、半導体層3231のうち、走査線321と重なる部分がチャネル領域3231aとなっている。換言すれば、走査線321のうち、半導体層3231と交差する部分がゲ



ート電極 3232 として用いられる。

【0056】また、半導体層 3231 において、チャネル領域 3231a のソース側には、低濃度ソース領域 3231b、高濃度ソース領域 3231s が設けられる一方、ドレイン側には、低濃度ドレイン領域 3231c、高濃度ドレイン領域 3231d が設けられて、いわゆる LDD (Lightly Doped Drain) 構造となっている。

【0057】このうち、高濃度ソース領域 3231s は、絶縁膜 3233 および層間絶縁膜 3236 を開孔するコンタクトホール CH1 を介して、アルミニウム等からなるデータ線 322 に接続されている。一方、高濃度ドレイン領域 3231d は、絶縁膜 3233 および層間絶縁膜 3236 を開孔するコンタクトホール CH2 によって、データ線 322 と同一層からなる中間導電膜 3235 に接続されている。そして、この中間導電膜 3235 は、樹脂層 12c を開孔するコンタクトホール 3237 を介して反射電極 324 に接続されている。すなわち、反射電極 324 は、中間導電膜 3235 を介して、半導体層 3231 の高濃度ドレイン領域 3231d に接続されている。

【0058】ここで、樹脂膜 12c は、感光性アクリル樹脂等であり、その表面は、多数の微細な凹凸が形成された粗面領域 332a と、凹凸の形成されていない平坦領域 332b から構成されている。各反射電極 324 は、かかる樹脂膜 12c の粗面領域 332a に形成される一方、樹脂膜 12c の平坦領域 332b には、ブラックマトリクス 15 が形成される。

【0059】このような構成において、TFT アクティブマトリクス液晶装置 300 に外光が入射されると、外光は、偏光板 207 → 位相差板 210 → 基板 201 → 対向電極 310 → 液晶層 203 → という経路を介して反射電極 324 に至り、反射した光が前記経路を逆に辿って観察側に出射する。これにより、反射型表示が行われる。

【0060】一方、バックライトユニット 250 から光が出射されると、当該出射光は偏光板 226、位相差板 225 を通過して所定の偏光となり、反射電極 324 に設けられた開口部 324a、液晶層 203、対向電極 310、基板 201、位相差板 210 及び偏光板 207 を通過する。これにより、透過表示が行われる。この半透過反射型の TFT アクティブマトリクス液晶装置 300 においても、前述した半透過反射型の TFT アクティブマトリクス液晶装置 200' と同様、下側の基板 202 の平坦領域 202b にブラックマトリクス 15 を設けることにより、下側の基板 202 における平坦領域 202b と対向する位置から入射される外光は該ブラックマトリクス 15 を透過した後、観察者の視線方向と一致しない方向に正反射する (図 4 参照)。これによりコントラスト比を高めることができ、視認性を向上させることが可能となる。

【0061】なお、本実施形態では、半透過反射型液晶装置を想定して説明を行ったが、反射型液晶装置に適用することも可能である。反射型液晶装置に適用した場合の具体的な構成等については、上述した第 1 の実施形態と同様に説明することができるため、説明を省略する。また、TFT アクティブマトリクス液晶装置 300 にカラーフィルタを設け、カラー表示を行うようにしても良い。また、本実施形態では、下側の基板に TFT 素子 323 を設けた場合について説明を行ったが、上側の基板に TFT 素子 323 を設けた場合にも適用可能である。

【0062】D. 第 4 の実施形態

上述した第 1 ~ 第 3 の実施形態では、アクティブマトリクス駆動方式の液晶装置を例に説明を行った。本実施形態では、パッシブマトリクス駆動方式の液晶装置を例に説明を行う。

【0063】図 11 は、本発明に係る液晶装置用基板を用いたパッシブマトリクス液晶装置 400 の構成を模式的に例示する断面図である。なお、図 11 に示す液晶装置は、十分な外光が存在する状況下では外光を利用して反射型表示を行う一方、外光が不十分な状況下ではバックライト等の光源から出射する光を利用して透過型表示を行う半透過反射型の液晶装置を想定している。

【0064】このパッシブマトリクス液晶装置 400 は、上側の基板 201 及び下側の基板 202 に形成される電極が上述した半透過反射型の TFT アクティブマトリクス液晶装置 200' と異なっている。その他の構成については、上述した TFT アクティブマトリクス液晶装置 200' と同様であるため、対応する部分には同一符号を付し、説明を省略する。なお、このパッシブマトリクス液晶装置 400 においても、前掲図 2、図 7 及び図 8 に示すアクティブマトリクス液晶装置と同様、下側の基板 202 に液晶装置用基板が用いられている。

【0065】液晶装置における上側の基板 201 の内面上には、透明電極 405 が設けられている。この透明電極 405 は、所定の方向に延在して形成された帯状の電極であり、透明導電材料、例えば ITO 等によって形成されている。これらの透明電極 405 が形成された表面には配向膜 210 が形成され、所定方向にラビング処理が施されている。

【0066】一方、下側の基板 202 の内面上には、粗面領域 202a と平坦領域 202b が設けられおり、該粗面領域 202a には開口部 121 を有する半透過反射膜 12a 及び R (赤)、G (緑)、B (青) の 3 色が所定パターンで配列されたカラーフィルタ 16 が形成され、該平坦領域 202b にはブラックマトリクス 15 が形成されている。また、半透過反射膜 12、ブラックマトリクス 15、カラーフィルタ 16 が形成された下側の基板 202 の表面には、カラーフィルタ 16 上の山部と谷部とを平坦化する保護層及び密着性向上層 (図示略) を下地として複数の透明電極 410 が形成されてい

る。各透明電極 410 は、上側の基板 201 に形成された透明電極 405 と交差する方向に延在するものであり、例えば ITO 等によって形成されている。この透明電極 410 の表面にも配向膜 230 が形成され、所定方向にラビング処理が施されている。

【0067】このような構成のパッシブマトリクス液晶装置 400 に外光が入射されると、外光は、偏光板 207 → 位相差板 210 → 基板 201 → 透明電極 405 → 液晶層 203 → 透明電極 410 → カラーフィルタ 16 という経路を介して半透過反射膜 12a に至り、反射した光が前記経路を逆に辿って偏光板 207 から観察側に出射する。これにより、反射型表示が行われる。

【0068】一方、バックライトユニット 250 から光が出射されると、当該出射光は偏光板 226、位相差板 225 を通過して所定の偏光となり、半透過反射膜 12a に設けられた開口部 121、カラーフィルタ 16、液晶層 203、基板 202、基板 201 等を介して位相差板 210 及び偏光板 207 を通過する。これにより、透過表示が行われる。

【0069】このように、半透過反射型のパッシブマトリクス液晶装置 400 においても上述した半透過反射型のアクティブマトリクス液晶装置と同様、基板 202 の平坦領域 202b にブラックマトリクス 15 を設けることにより、下側の基板 102 における平坦領域 202b と対向する位置から入射される外光は該ブラックマトリクス 15 を透過した後、観察者の視線方向と一致しない方向に正反射する（図 4 参照）。これによりコントラスト比を高めることができ、視認性を向上させることが可能となる。

【0070】なお、本実施形態においては、半透過反射型液晶装置を想定して説明を行ったが、上述したアクティブマトリクス液晶装置と同様に、反射型液晶装置にも適用可能である。また、本発明に係る液晶装置用基板は、以上説明したアクティブマトリクス液晶装置、パッシブマトリクス液晶装置に限定されず、あらゆる液晶装置に適用可能である。

#### 【0071】C：電子機器

次に、上述した液晶装置を適用した電子機器について説明する。なお、説明の重複を避けるため、半透過反射型の TFD アクティブマトリクス液晶装置 200' を電子機器に適用した場合を例に説明を行う。

【0072】＜その 1：モバイル型コンピュータ＞まず、この半透過反射型液晶装置 200 をモバイル型のパーソナルコンピュータに適用して例について説明する。図 12 は、このパーソナルコンピュータの構成を示す斜視図である。同図において、パーソナルコンピュータ 1200 は、キーボード 1202 を備えた本体部 1204 と、液晶表示ユニット 1206 とから構成されている。この液晶表示ユニット 1206 は、バックライトを備えた半透過反射型液晶装置 200' によって構成されてい

る。これにより、外光が全くない場所でも、バックライトを点灯させることにより表示が視認できるようになっている。

【0073】＜その 2：携帯電話＞さらに、この半透過反射型液晶装置 200 を携帯電話に適用した例について説明する。図 13 は、携帯電話 1300 の構成を示す斜視図である。同図において、携帯電話 1300 は、複数の操作ボタン 1302 と、上述した半透過反射型液晶装置 200' とを具備している。この半透過反射型液晶装置 200' もバックライトを備えている。なお、図 12 及び図 13 を参照して説明した電子機器の他にも、液晶テレビ、ビューファインダ型、モニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、携帯電話、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS 端末、タッチパネルを備えた装置等が挙げられる。なお、これら各種電子機器においても同様に、反射型液晶装置を適用することができることは、言うまでもない。

#### 【0074】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ブラックマトリクスを平坦領域に設けることにより、外光がブラックマトリクスを透過し、透過光が反射膜等において反射した場合であっても、反射した光が観察者の目に到達することはない。これにより、高いコントラスト比を得ることができ、視認性を向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る液晶装置用基板を適用した TFD アクティブマトリクス液晶装置の構成を示す斜視図である。

【図 2】 図 1 に示す TFD アクティブマトリクス液晶装置の A-A' 断面図である。

【図 3】 (a) は、TFD 素子を画素電極等と共に模式的に例示した平面図であり、(b) は、(a) に示す TFD 素子等の B-B' 断面図である。

【図 4】 本発明に係る液晶装置用基板に外光が入射された場合を説明するための図である。

【図 5】 (a) ~ (f) は、本発明に係る液晶装置用基板の製造方法を説明するための図である。

【図 6】 ブラックマトリクス及びカラーフィルタの形成工程を説明するための図である。

【図 7】 本発明に係る液晶装置用基板を適用した TFD アクティブマトリクス液晶装置の構成を示す断面図である。

【図 8】 本発明に係る液晶装置用基板を適用した TFT アクティブマトリクス液晶装置の構成を示す断面図である。

【図 9】 同液晶装置の反射電極近傍の構成を例示する平面図である。

【図 10】 同液晶装置の反射電極及び TFT 素子の構

成を例示する断面図である。

【図11】 発明に係る液晶装置用基板を適用したパッシブマトリクス液晶装置の構成を示す断面図である。

【図12】 本発明に係る液晶装置を電子機器に適用した例を示す図である。

【図13】 本発明に係る液晶装置を電子機器に適用した例を示す図である。

【図14】 従来の反射膜が形成された基板の構成を示す平面図である。

【符号の説明】

201、202…基板

12…反射膜

\* 12a…半透過反射膜

16…カラーフィルタ

121…開口部

15…ブラックマトリクス

202a…粗面領域

202b…平坦領域

203…液晶層

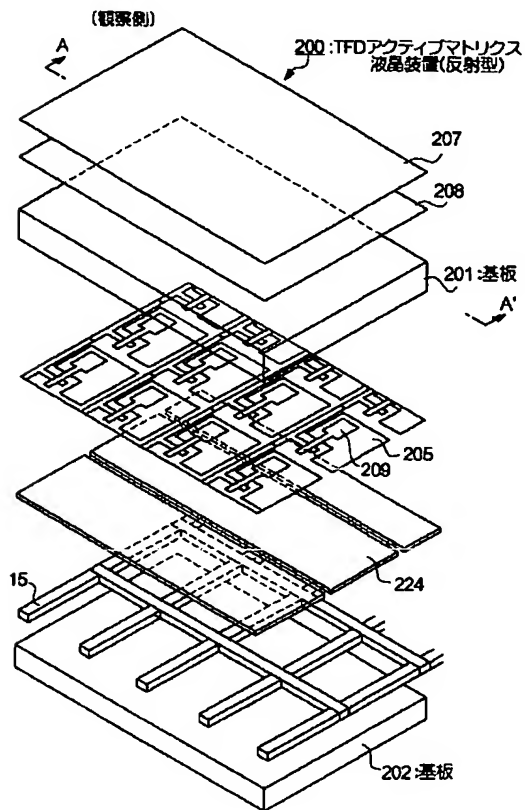
200、200'…TFDアクティブマトリクス液晶装置

10 300…TFTアクティブマトリクス液晶装置

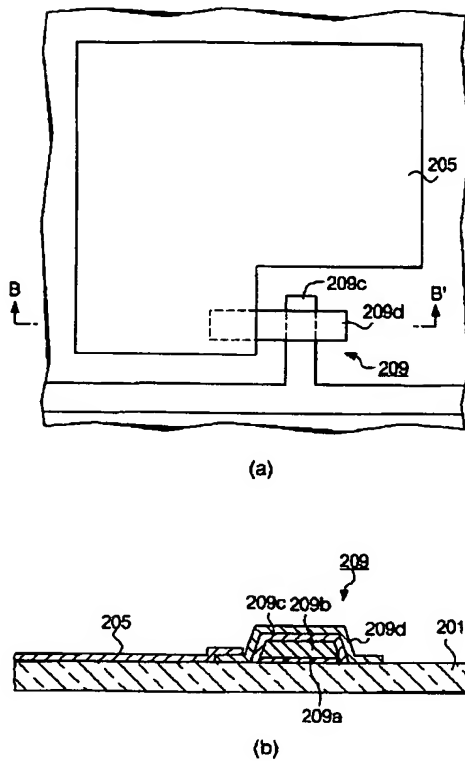
400…パッシブマトリクス液晶装置

\*

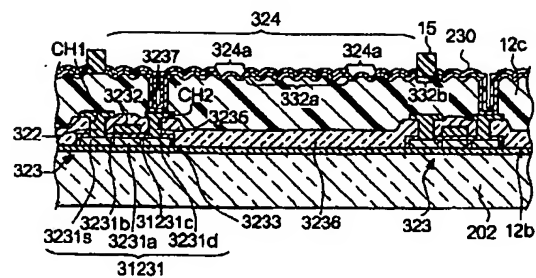
【図1】



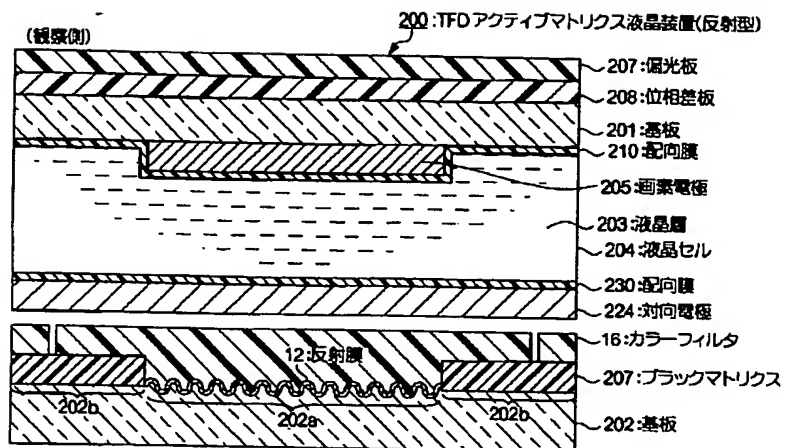
【図3】



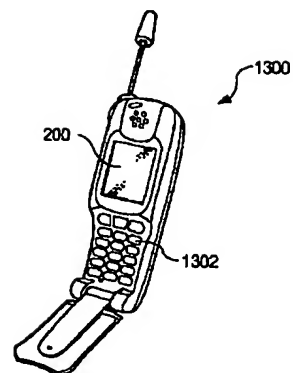
【図10】



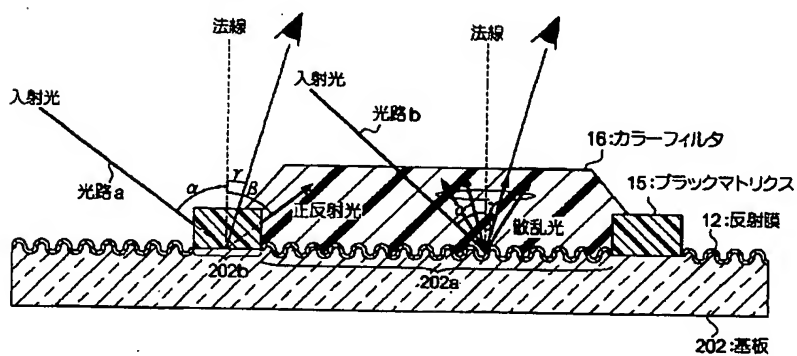
【図 2】



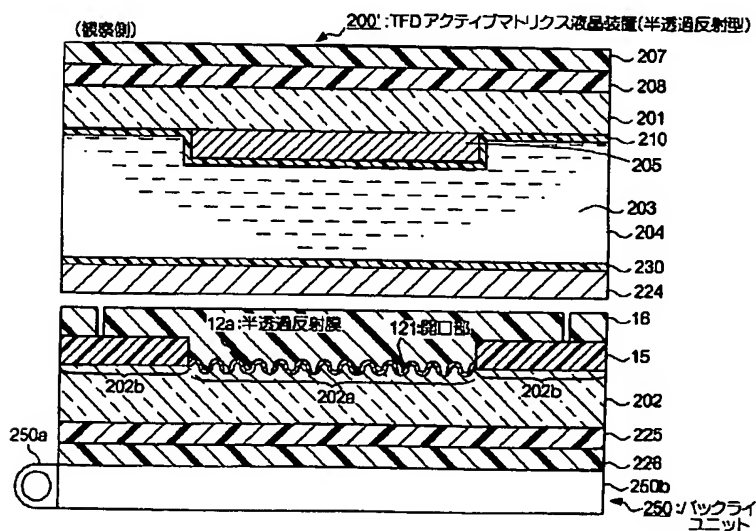
【図 13】



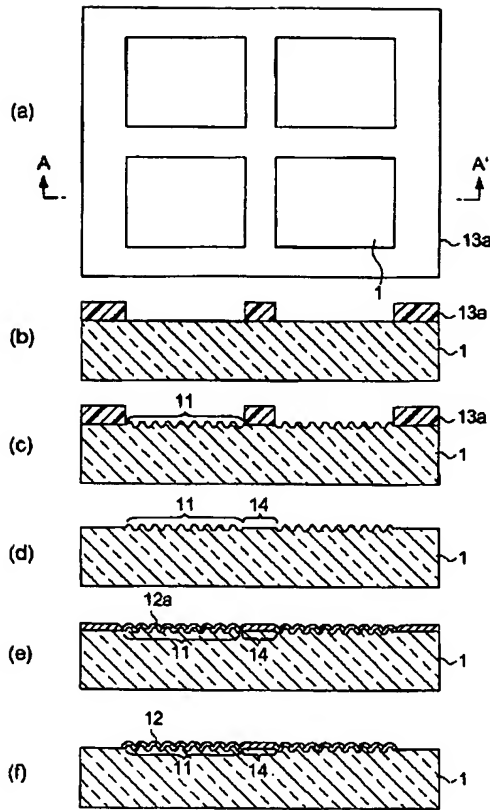
【図 4】



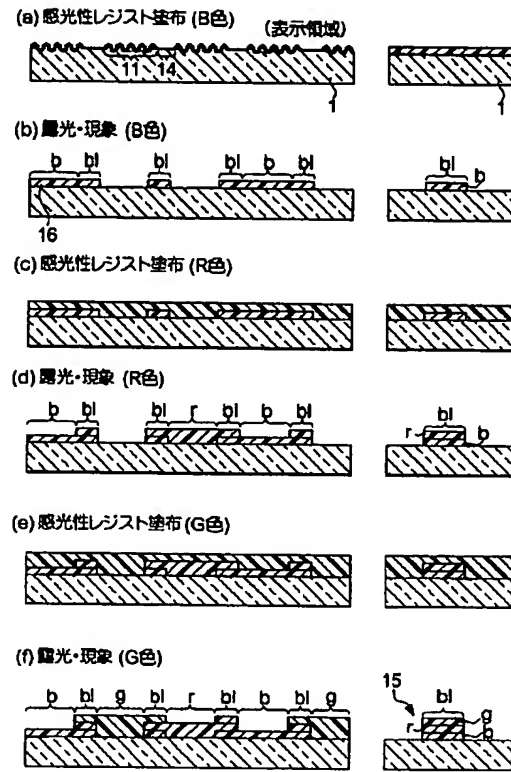
【図 7】



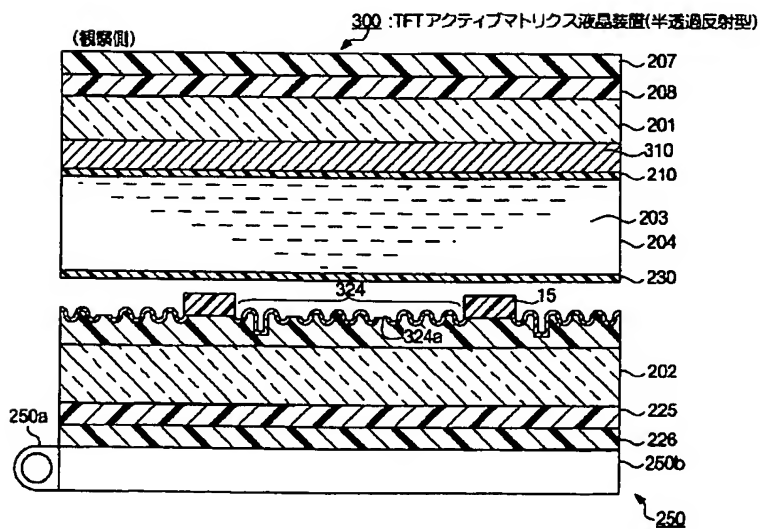
【図5】



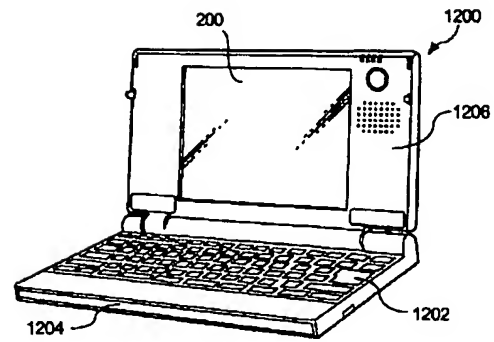
【図6】



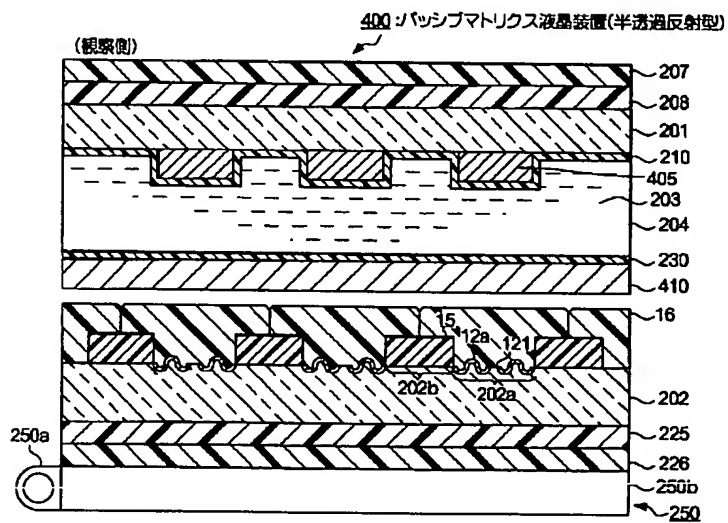
【図8】



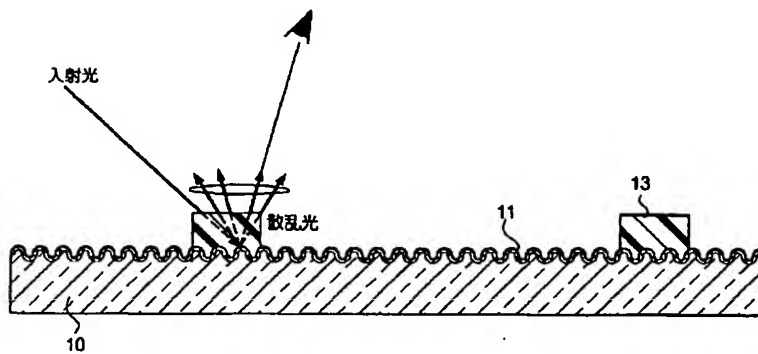
【図 12】



【図 1 1】



【図 14】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

G 0 9 F 9/00

3 4 2

9/30

3 4 9

F I

G 0 9 F 9/00

9/30

ターマコード (参考)

3 4 2 Z

3 4 9 D

3 4 9 C

3 4 9 B

F ターム (参考) 2H090 HA04 HB06X HB13X HC12  
 HD03 HD06 JA03 JC03 LA04  
 LA15 LA20  
 2H091 FA02Y FA15Y FA16Y FA35Y  
 FB04 FB08 FC01 FC02 FD04  
 FD05 GA02 GA07 GA13 LA03  
 LA17  
 2H092 JA03 JA24 JB08 JB52 JB58  
 KB22 MA14 MA15 NA01 PA08  
 PA09 PA12  
 5C094 AA01 AA06 BA03 BA43 CA19  
 CA24 DA13 EA04 EA07 EB02  
 ED03 ED11 ED15 FB12 FB15  
 HA08 HA10  
 5G435 AA01 AA02 BB12 BB15 BB16  
 CC12 EE27 EE33 FF03 FF08  
 FF13 GG12 GG24 LL07 LL08

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
【部門区分】第6部門第2区分  
【発行日】平成17年4月7日(2005.4.7)

【公開番号】特開2002-55333(P2002-55333A)  
【公開日】平成14年2月20日(2002.2.20)  
【出願番号】特願2000-244587(P2000-244587)  
【国際特許分類第7版】

G 0 2 F 1/1335  
G 0 2 F 1/1333  
G 0 2 F 1/1343  
G 0 9 F 9/00  
G 0 9 F 9/30

【F I】

G 0 2 F 1/1335 5 0 0  
G 0 2 F 1/1335 5 0 5  
G 0 2 F 1/1335 5 2 0  
G 0 2 F 1/1333 5 0 0  
G 0 2 F 1/1343  
G 0 9 F 9/00 3 4 2 Z  
G 0 9 F 9/30 3 4 9 D  
G 0 9 F 9/30 3 4 9 C  
G 0 9 F 9/30 3 4 9 B

【手続補正書】  
【提出日】平成16年5月7日(2004.5.7)  
【手続補正1】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】特許請求の範囲  
【補正方法】変更  
【補正の内容】  
【特許請求の範囲】  
【請求項1】

液晶装置用基板であって、  
基板と、前記基板上に形成された反射膜と、前記基板上の液晶層側に設けられた平坦面と粗面とを有し、  
前記平坦面上には、遮光膜が形成されていることを特徴とする液晶装置用基板。

【請求項2】

前記遮光膜は、着色層が複数積層されてなることを特徴とする請求項1に記載の液晶装置用基板。

【請求項3】

前記反射膜は、前記粗面上に形成されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶装置用基板。

【請求項4】

前記反射膜は、光を透過する開口部を備えることを特徴とする請求項3に記載の液晶装置用基板。

【請求項5】

液晶層を挟持する一対の基板を備えた液晶装置であって、  
前記一対の基板の一方の基板は、基板と、前記基板上に形成された反射膜と、前記基板上の前記液晶層側に設けられた平坦面と粗面とを有し、



前記平坦面上には、遮光膜が形成されていることを特徴とする液晶装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の液晶装置を表示部として備えることを特徴とする電子機器。

【請求項 7】

基板と、前記基板上に形成された反射膜と、前記基板上の液晶層側に設けられた平坦面と粗面とを有する液晶装置用基板の製造方法であって、

基板の液晶層側の表面の一部をマスク材によって覆い、前記表面のうち、前記マスク材によって覆われた領域以外の領域を粗面化する粗面化処理工程と、

前記粗面化の後に前記マスク材を除去し、当該マスク材によって覆われていた領域に遮光膜を形成する遮光膜形成工程とを具備することを特徴とする液晶装置用基板の製造方法。

【請求項 8】

前記遮光膜形成工程では、前記マスク材によって覆われていた領域以外の領域に着色層を形成する一方、前記マスク材によって覆われていた領域に複数の着色層を積層することを特徴とする液晶装置用基板の製造方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、この発明は、液晶装置用基板であって、基板と、前記基板上に形成された反射膜と、前記基板上の液晶層側に設けられた平坦面と粗面とを有し、前記平坦面上には、遮光膜が形成されていることを特徴としている。